

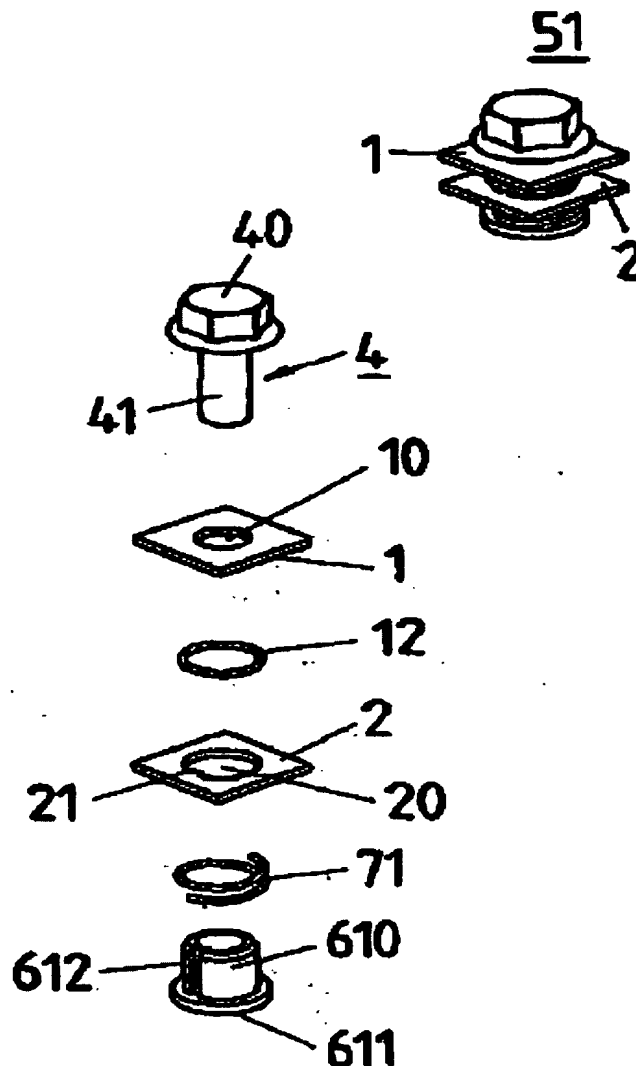
**Tightening connection device has threaded bush screwed to connecting screw and supported by first component, and by connecting part in form of compression spring**

**Patent number:** DE10104949  
**Publication date:** 2002-09-05  
**Inventor:** LIEB HANS-DIETER (DE); HUGEL HARALD (DE)  
**Applicant:** BROSE FAHRZEUGTEILE (DE)  
**Classification:**  
- **International:** *F16B5/02; F16B37/04; F16B43/00; F16B5/02; F16B37/04; F16B43/00; (IPC1-7): F16B2/06; B60J5/00; F16B37/00; F16B43/00*  
- **European:** F16B5/02B4; F16B37/04C  
**Application number:** DE20011004949 20010126  
**Priority number(s):** DE20011004949 20010126

Report a data error here

**Abstract of DE10104949**

The connection device connects two components (1, 2) with a cap between them. It has a connecting screw (4) and an equalizing element (51) on the inside of the first component, bridging this gap. This element has a threaded bush screwed to the connecting screw and is supported by the first part and by a connecting part in the form of a compression spring.





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 04 949 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 16 B 2/06  
F 16 B 37/00  
F 16 B 43/00  
B 60 J 5/00

21 Aktenzeichen: 101 04 949.8  
22 Anmeldetag: 26. 1. 2001  
43 Offenlegungstag: 5. 9. 2002

DE 101 04 949 A 1

71 Anmelder:  
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG, Coburg,  
96450 Coburg, DE  
74 Vertreter:  
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

72 Erfinder:  
Lieb, Hans-Dieter, 96271 Grub, DE; Hugel, Harald,  
96364 Marktrodach, DE

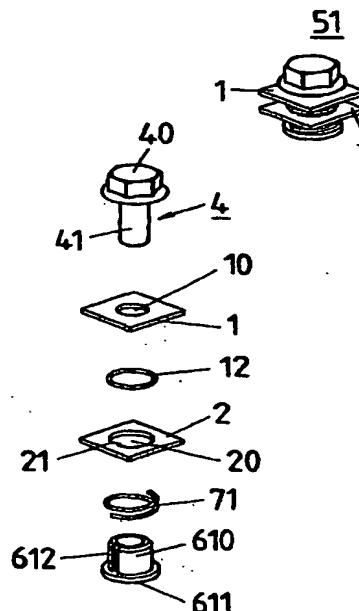
56 Entgegenhaltungen:  
DE 36 20 005 C1  
DE 198 39 710 A1  
DE 197 44 810 A1  
GB 20 38 981 A1  
EP 00 76 663 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum verspannenden Verbinden von zueinander beabstandeten Bauteilen

57 Eine Vorrichtung zum verspannenden Verbinden von zueinander beabstandeten Bauteilen 1, 2, die einen Bauteilespalt 3 zwischen ihren einander zugewandten Innenseiten ausbilden, weist eine durch beide Bauteile 1, 2 gesteckte und sich an der Außenseite des ersten Bauteils 1 abstützende Verbindungsschraube 4 und ein mit der Verbindungsschraube 4 verschraubtes, sich im verspannten Zustand beider Bauteile 1, 2 am zweiten Bauteil 2 und an der Innenseite des ersten Bauteils 1 abstützendes, den Bauteilespalt 3 überbrückendes Ausgleichselement 51 auf, das eine mit der Verbindungsschraube 4 verschraubte Gewindehülse 61 enthält, die sich im verspannten Zustand beider Bauteile 1, 2 sowohl am ersten Bauteil 1 als auch über eine als Druckfeder 71 ausgebildetes Verbindungsteil am zweiten Bauteil 2 abstützt.



DE 101 04 949 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum verspannenden Verbinden von zueinander beabstandeten, einen Spalt zwischen sich ausbildenden Bauteilen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Herstellung von Bauteilen unterliegt immer gewissen Toleranzen und eine Erhöhung der Genauigkeit ist mit erhöhtem Herstellungsaufwand und daher mit erhöhten Kosten verbunden. Ausreichende und den jeweiligen Gegebenheiten angepaßte Toleranzen sind daher bei der konstruktiven Gestaltung von Bauteilen grundsätzlich zu berücksichtigen.

[0003] Dabei können beim Zusammenbau mehrerer Komponenten miteinander die Toleranzen durch die Summierung der Einzeltoleranzen oft so groß werden, daß sich die Bauteile ohne entsprechende, die Toleranzen ausgleichende Bauelemente beim Verschrauben zueinander verspannen und verformen.

[0004] Ein typisches Anwendungsbeispiel für den notwendigen Einsatz von Toleranzausgleichselementen sind Türmodule mit einem in einen Türkasten eingesetzten Tür Rahmenmodul oder Einsteckrahmen. Ein derartiges Türmodul ist aus der DE 197 44 810 A1 bekannt, das für eine Kraftfahrzeugtür mit einer Versenkscheibe aus einem Türkasten und einem in den Türkasten eingesetzten Tür Rahmenmodul besteht. Der Türkasten weist eine bis zur Fensterbrüstung reichende Türaußenwandung, eine Scharnierzarge, eine Schloßzarge und eine Bodenzarge auf, während das Tür Rahmenmodul einen quer angeordneten, großflächigen, bis zur Fensterbrüstung oder einem die Fensterbrüstung bildenden Querprofil reichenden Modulträger und an dem Modulträger türinnenseitig angebrachte Funktionseinheiten aufweist. Das vorgefertigte Tür Rahmenmodul wird über Verbindungsholme in den Türkasten eingesetzt und mit diesem zur Kraftfahrzeugtür verbunden.

[0005] Bei der bekannten Konstruktion treten aufgrund von Bauteiltoleranzen sowie Toleranzen und Unregelmäßigkeiten bei der Herstellung des Türkastens und des Tür Rahmenmoduls beim Einbau des Tür Rahmenmoduls in den Türkasten große Spaltmaße zum Türkasten auf. Neben den herstellungsbedingten Toleranzen sind auch notwendige Toleranzen zu berücksichtigen, da aus Montagegründen das als Einsteckrahmen ausgebildete Tür Rahmenmodul häufig in den Türkasten eingeschwenkt wird, so daß entsprechende Abstände zwischen dem Einsteckrahmen und dem Türkasten erforderlich sind. Würde man den Türkasten mit dem Einsteckrahmen trotz der bestehenden Spalte zwischen Einsteckrahmen und Türkasten beispielsweise durch das Anziehen von Bolzen miteinander verbinden, so würde dies zu einem Verspannen des Türkastens bis zu dessen Verformung führen, weil beispielsweise die Türhaut nach innen schnappt.

[0006] Um derartige Verspannungen und Verformungen zu vermeiden, werden in dem vorstehend dargelegten Anwendungsfall druckbelastbare Ausgleichselemente zwischen dem Türkörper und dem Einsteckrahmen im Bereich der B-Säule angeordnet und der Spalt zwischen Türkörper und Einsteckrahmen im Bereich der A-Säule mittels druckbelastbarer Ausgleichselemente geschlossen.

[0007] Eine automatische Toleranzausgleichsvorrichtung zum verspannenden Verbinden von zueinander beabstandeten, einen Spalt zwischen sich ausbildenden Bauteilen der eingangs genannten Art ist aus der EP 076 663 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung werden die mit Abstand zueinander liegenden Bauteile mittels einer Verbindungsschraube und mittels einer im Spalt zwischen den Bauteilen angeordneten, sich mit der äußeren Breitseite an dem einen Bauteil

abstützender Distanzscheibe verbunden. Die Distanzscheibe weist wendelgangförmige Steigungs-Stützflächen auf, denen formpassende wendelförmige, dem anderen Bauteil zugeordnete Gegensteigungs-Stützflächen gegenüberliegen.

5 Eine Drehung der Stützflächen zueinander bestimmt das eingenommene Axialmaß, wobei die Distanzscheibe durch eine Verbindung zur Mantelfläche der Verbindungsschraube in die Abstützstellung mitgeschleppt wird und so der Spalt zwischen den Bauteilen geschlossen wird.

10 [0008] Die Herstellung der bekannten Vorrichtung ist allerdings aufwendig und damit teuer. Außerdem besteht die Gefahr, daß sich die gegenläufig verschraubten Elemente des automatischen Toleranzausgleichs bei einer Demontage der miteinander verbundenen Gewindehülsen infolge einer Verschmutzung der Gewindegänge und einer Beschädigung des Gewindes durch das Hartmetall-Federelement nicht wieder zurückdrehen, so daß ein Trennen der miteinander verspannten, einen Spalt zwischen sich ausbildenden Bauteile erschwert oder sogar verhindert wird.

15 [0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabenstellung zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die einfach und kostengünstig herstellbar ist, die den Spalt zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen mit nur geringen axialen Kräften schließt und damit das Verspannen der Bauteile gering hält, die auch nach längerem Einsatz zum verspannenden Verbinden von zueinander beabstandeten Bauteilen zur Demontage der Bauteile leicht trennbar bzw. zurückstellbar ist und die die Voraussetzungen für eine automatische Rückstellung bei einer Demontage und damit problemlose Wiederholmontage schafft.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

20 [0011] Die erfindungsgemäße Lösung schafft eine leicht und damit kostengünstig herzustellende Toleranzausgleichsvorrichtung, die den Spalt zwischen den miteinander zu verbindenden Bauteilen mit nur geringen axialen Kräften schließt und damit eine Verspannung der Bauteile gering hält bzw. auf ein vorgebbares Maß begrenzt. Die Vorrichtung ist auch nach längerem Einsatz zum verspannenden Verbinden von zueinander beabstandeten Bauteilen zur Demontage der Bauteile leicht trennbar bzw. zurückstellbar und schafft die Voraussetzungen für eine automatische Rückstellung bei einer Demontage und damit problemlose Wiederholmontage.

25 [0012] Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, dass ein Toleranzausgleichselement, bei dem die Verbindungsschraube unmittelbar mit einer sich an einem der beiden Bauteile direkt und am anderen Bauteil über ein Verbindungsstück abstützenden Gewindehülse einen Spaltüberbrückung und damit eine Festlegung eines Tür Rahmenmoduls an einem Türkörper ermöglicht, ohne dass Druckkräfte in Verbindungsrichtung aufgenommen werden, in einer Ebene senkrecht zur Verbindungsrichtung aber die Aufnahme von Scherkräften gewährleistet ist. Da sich die Gewindehülse an den beiden, einen Spalt ausbildenden Bauteilen direkt bzw. indirekt abstützt, stellt sich die Gewindehülse bei einer Demontage automatisch zurück, so dass eine Wiederholmontage problemlos möglich ist.

30 [0013] Die erfindungsgemäße Lösung schließt die Idee ein, dass sich ein Bauteil mit Innengewinde zur Verschraubung der gegenüberliegenden Anschraubfläche mit möglichst geringer Kraft nähert, um Verspannung zu vermeiden. Eine Druckkraftübernahme ist nicht zwingend erforderlich, da nur ein seitliches Verkippen des Einsteckrahmens bzw. Tür Rahmenmoduls verhindert werden soll. Damit werden gleichzeitig Überbestimmtheiten umgangen.

35 [0014] Eine leichte Demontage und damit Wiederholmontage

tage kann dadurch unterstützt werden, dass die Gewindehülse gegenüber einem der beiden Bauteile verdrehsicher abgestützt ist.

[0015] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass eine Vielzahl von unterschiedlich gearteten Ausführungsformen möglich ist, die von der erfindungsgemäßen Grundfunktion Gebrauch machen. Die verschiedenen Ausführungsformen können dem jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden und zeichnen sich je nach konstruktiver Ausgestaltung durch eine besonders leichte und gegebenenfalls automatische Demontage, problemlose Wiederholmontage, durch ihre besonders kostengünstige Herstellbarkeit oder durch die Möglichkeit einer Kraftübertragung in axialer Richtung bis zu einer vorgebbaren Höhe aus.

[0016] Bei einer ersten Gruppe von Ausführungsformen besteht das Verbindungsteil aus einem an der Gewindehülse und dem zweiten Bauteil abgestützten Federelement, das

- aus einer zwischen einem Kragen der Gewindehülse und der Außenfläche des zweiten Bauteils angeordneten Druckfeder oder
- einem im Bauteil des Spalts angeordneten und mit dem zweiten Bauteil fest verbundenen Federblech, an dem die Gewindehülse unmittelbar befestigt ist, oder
- einem zwischen einem Kragen der Gewindehülse und der Außenfläche des zweiten Bauteils sowie um den zylindrischen Teil der Gewindehülse angeordneten Gummipuffer

besteht.

[0017] Die ersten, das erfindungsgemäße Grundprinzip nutzenden Varianten gewährleisten, dass auch über einen größeren Spalt der miteinander zu verbindenden Bauteile keine Kraftübertragung in Verbindungsrichtung erfolgt, jedwede Klappergeräusche vermieden werden und eine Anpassung an die jeweilige Einbausituation möglich ist.

[0018] Eine zweite, vom Grundprinzip der Erfindung Gebrauch machende Variante besteht aus einem Verbindungsteil, das als Aufnahmhülse ausgebildet ist, die Gewindehülse aufnimmt und mit dem zweiten Bauteil formschlüssig verbunden ist.

[0019] Diese Ausführungsform mit plastisch oder elastisch verformbaren oder sich verkeilenden Gewindeelementen oder Gewindehülsen ist besonders kostengünstig herstellbar und daher besonders für eine Anwendung mit hohen Stückzahlen geeignet.

[0020] Eine dritte Variante, die vom dem erfindungsgemäßen Grundprinzip Gebrauch macht, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche der Gewindehülse sägezahnförmige Raststufen aufweist, die in sägezahnförmige Raststufen eines schalenförmigen Verbindungsteils eingreifen, das formschlüssig in eine Ausnehmung des zweiten Bauteils eingesetzt ist.

[0021] In dieser Ausführungsform, in der sich die Gewindehülse über eine Sägeverzahnung verschiebt, ist eine Kraftübertragung in axialer Richtung bis zu einer vorgebbaren Höhe möglich. Gleichzeitig wird eine einfache Montage gewährleistet.

[0022] Vorteilhafte Ausgestaltungen der drei verschiedenen, vom Grundprinzip der erfindungsgemäßen Lösung Gebrauch machenden Ausführungsformen sind den Merkmalen der Ansprüche 4 bis 17, 19 bis 24 sowie 26 und 27 zu entnehmen.

[0023] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele für die drei vorstehend genannten, vom Grundprinzip der Erfindung Gebrauch machenden Varianten dargestellt. Es zeigen im zusammengebauten Zustand, in einer Explosionsdarstellung,

in verschiedenen Ansichten und Schnitten:

[0024] Fig. 1 bis 5 – ein Ausgleichselement mit einer Verbindungsschraube, einer Gewindehülse und einem als Druckfeder ausgebildeten Verbindungsteil;

[0025] Fig. 6 bis 10 – ein Ausgleichselement mit einem Federblech als Verbindungsteil;

[0026] Fig. 11 bis 20 – zwei Ausgleichselemente mit einem Gummipuffer als Verbindungsteil;

[0027] Fig. 21 bis 32 – zwei Ausgleichselemente mit einer Gewindehülse aufnehmenden und mit einem der beiden Bauteile formschlüssig verbundenen Aufnahmhülse als Verbindungsteil und

[0028] Fig. 33 bis 38 – ein Ausgleichselement mit einer Raststufenverstellung zwischen der Außenfläche einer Gewindehülse und einer Kunststoffagerschale.

[0029] In den Fig. 1 bis 20 sind Ausführungsbeispiele für ein Ausgleichselement 51 bis 54 zum verspannenden Verbinden von zwei zueinander beabstandeten Bauteilen 1, 2 dargestellt, das aus einer Verbindungsschraube 4, einer Gewindehülse 61 bis 64 und einem die Gewindehülse 61 bis 64 am zweiten Bauteil 2 abstützenden Federelement 71 bis 74 in unterschiedlichen Ausgestaltungen besteht.

[0030] Fig. 1 zeigt das Ausgleichselement 51 zusammen mit den miteinander zu verbindenden Bauteilen 1, 2 im montierten Zustand und in einer Explosionsdarstellung, Fig. 2 eine Seitenansicht des Ausgleichselements vor dem Anziehen der Verbindungsschraube 4, Fig. 3 eine Seitenansicht der nach angezogener Verbindungsschraube 4 miteinander verbundenen Bauteile 1, 2, Fig. 4 einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 2 entlang der Linie IV-IV und Fig. 5 einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 2 entlang der Linie V-V.

[0031] Das in den Fig. 1 bis 5 dargestellte erste Ausführungsbeispiel zeigt schematisch zwei Ausschnitte aus zwei miteinander zu verbindenden Bauteilen 1, 2, die einen Bauteilspalt 3 zwischen sich ausbilden, der mittels eines Ausgleichselements 51 überbrückt wird und damit die Bauteile 1, 2 miteinander verbindet, ohne dass eine Verspannkraft auf die beiden Bauteile 1, 2 einwirkt, die eine vorgegebene Höhe übersteigt. Das Ausgleichselement 51 setzt sich aus einer Verbindungsschraube 4, die aus einer Standard-schraube bestehen kann, einer Gewindehülse 61 und einem Verbindungsteil in Form einer Druckfeder 71 zusammen.

[0032] Die Verbindungsschraube 4 besteht aus einem Schraubenkopf 40 und einem Schraubenschaft 41, der durch eine Bohrung 10 im ersten Bauteil 1 gesteckt ist, das beispielsweise aus einem Türkörper einer Fahrzeugtür besteht, an deren Außenfläche der Schraubenkopf 40 gegebenenfalls mit dazwischen angeordneter Scheibe oder mit einem ringförmig verbreiterten Kopf zur Anlage kommt. Die Gewindehülse 61 besteht aus einem hohlzylindrischen Schaft 610, der durch eine Bohrung 20 im zweiten, beispielsweise aus einem Trägerblech, einem Einsteck- oder Tür Rahmenmodul bestehenden Bauteil 2 der beiden miteinander zu verbindenden Bauteile 1, 2 gesteckt ist, sowie aus einem Kragen 611. Zwischen dem Kragen 611 und der Außenfläche des zweiten Bauteils 2 ist die Druckfeder 71 angeordnet, die sich somit einerseits an die Außenfläche des zweiten Bauteils 2 und andererseits an den Kragen 611 der Gewindehülse 61 anlegt. Die Anzahl der Windungen der Druckfeder 71 ist mit der jeweiligen Einbausituation abzustimmen. Eine übliche Druckfeder 71 weist maximal zwei Windungen auf.

[0033] In die Bohrung 20 des zweiten Bauteils 2 ragt eine Zunge 21 als Formschlusselement, das mit einem komplementären Formschlusselement in Form einer in Längsrichtung des hohlzylindrischen Schafts 610 der Gewindehülse 61 verlaufenden Nut 612 korrespondiert, so dass beide Formschlusselemente 21, 612 eine Verdrehsicherung bilden.

[0034] Ein Feder- oder Gummiring 12 ist auf dem hohlzylindrischen Schaft 610 der Gewindehülse 61 angeordnet und bildet eine Verliersicherung der am zweiten Bauteil 2 vormontierten Gewindehülse 61 und Druckfeder 71.

[0035] Zum Verbinden der beiden Bauteile 1, 2 wird die Verbindungsschraube 4 in den mit einem Innengewinde versehenen hohlzylindrischen Schaft 610 der Gewindehülse 61 eingeschraubt bis der Kopf 40 der Verbindungsschraube 4 zur Anlage an der Außenfläche des ersten Bauteils 1 kommt. Über die Druckfeder 71 ist die Gewindehülse 61 im Verbindungszustand mit der Außenfläche des zweiten Bauteils 2 verbunden, wobei die Verspannkraft durch die Federkraft der Druckfeder 71 bestimmt und begrenzt wird. Damit sind die Bauteile 1, 2 mit definierter Verspannkraft miteinander verbunden, ohne dass eine Kraftübertragung zwischen den Bauteilen 1, 2 auch über einen größeren Bauteilspalt 3 hinweg erfolgt.

[0036] Zur Vermeidung von Klappergeräuschen sind an der Außenfläche des hohlzylindrischen Schafts 610 der Gewindehülse 61 Rippen oder eine Beschichtung angeordnet, die sich bei der Vormontage der Gewindehülse am zweiten Bauteil 2 beim Hereinstecken des hohlzylindrischen Schafts 610 abschaben, so dass die Gewindehülse 61 spielfrei am zweiten Bauteil 2 zur Anlage kommt.

[0037] Das in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Ausgleichselement ist problemlos demontierbar, indem die Verbindungsschraube 4 aus der Schraubverbindung mit der Gewindehülse 61 gelöst wird. Aufgrund der Verdrehsicherung durch die komplementären Formschlusselemente 21, 612 wird ein Mähdrehen der Gewindehülse 61 auch nach vorangegangener längerer Montagezeit vermieden, so dass die Bauteile 1, 2 in einfacher, wiederholbarer Weise demontierbar sind.

[0038] Das in den Fig. 6 bis 10 dargestellte Ausgleichselement 52 zeigt in Fig. 6 das Ausgleichselement 52 und die miteinander zu verbindenden Bauteile 1, 2 in einer Explosionsdarstellung und in einer Montagestellung bei weggeblasenem ersten Bauteil 1, in Fig. 7 eine Seitenansicht der Vorrichtung bei noch nicht angezogener Verbindungsschraube 4, Fig. 8 einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 7 entlang der Linie VIII-VIII, Fig. 9 einen Schnitt durch die Vorrichtung bei angezogener Verbindungsschraube 4, das heißt bei miteinander verbundenen Bauteilen 1, 2, und Fig. 10 eine Draufsicht auf das Ausgleichselement 52 sowie das zweite Bauteil 2.

[0039] In dieser Ausführungsform ist die Druckfeder 71 durch ein auf das zweite Bauteil 2 mit vier Nieten aufgenietetes Federblech 72 und die Gewindehülse 61 durch eine direkt mit dem Federblech 72 verbundene Nietmutter 62 ersetzt. Das im vormontierten Zustand auf das zweite Bauteil 2 mittels vier Nieten an den Enden der Federarme 721, 722, 723, 724 befestigte Federblech 72 weist eine mittige Bohrung 720 zur Aufnahme der Nietmutter 62 auf. Eine am zweiten Bauteil 2 vorgesehene Verprägung 22 dient als Wegbegrenzung für die Nietmutter 62, nachdem die Verbindungsschraube 4 in das Innengewinde 620 der Nietmutter 62 eingeschraubt wurde.

[0040] Die in Fig. 9 dargestellte montierte Stellung der miteinander zu verbindenden Bauteile 1, 2 zeigt den Schraubenkopf 40 in Anlage an der Außenfläche des ersten Bauteils 1 und die Nietmutter 62 sowie die Innenfläche des Federblechs 72 in Anlage an der dem Spalt 3 zugewandten Innenfläche des ersten Bauteils 1. In dieser Einbausituation sind die beiden miteinander zu verbindenden Bauteile 1, 2 mit durch das Federblech 72 definierter Verspannkraft miteinander verbunden.

[0041] Das in den Fig. 6 bis 10 dargestellte Ausgleichselement kann in beiden Richtungen sowohl auf Zug als auch auf Druck beansprucht werden.

[0042] Die in den Fig. 11 bis 20 dargestellten Ausgleichselemente 53, 54 weisen im Unterschied zu den beiden vorstehend beschriebenen Ausgleichselementen 51, 52 als Verbindungsteil Gummipuffer 73, 74 auf.

[0043] In den Fig. 11 bis 15 ist ein erstes, mit einem Gummipuffer 73 versehenes Ausgleichselement 53 dargestellt, wobei Fig. 11 eine perspektivische Ansicht des Ausgleichselements 53 im montierten Zustand und in einer Explosionsdarstellung, Fig. 12 in einer Seitenansicht im vormontierten Zustand, Fig. 13 in einem Schnitt entlang der Linie XIII-XIII gemäß Fig. 12, Fig. 14 im Einbauszustand und Fig. 15 in einer Unterseitenansicht XV gemäß Fig. 12 zeigt.

[0044] In dieser Variante weist das zweite Bauteil 2 eine in den Bauteilspalt 3 gerichtete Verprägung 23 auf, in die der Gummipuffer bzw. die Gummifeder 73 und eine als Innenhülse ausgebildete Gewindehülse 63 verdrehsicher eingesetzt sind. Zu diesem Zweck weist die Verprägung 23 des zweiten Bauteils 2 eine Bohrung 230 und der Gummipuffer 73 eine Bohrung 730 auf und die Gewindehülse 63 ist mit einem hohlzylindrischen Teil 630 zur Aufnahme des Gewindeschafes 41 der Verbindungsschraube 4 versehen. Eine Verbindungsplatte 631 der Gewindehülse 63 liegt im montierten Zustand an der Außenseite des mit der gegenüberliegenden Seite an der Verprägung 23 des zweiten Bauteils 2 anliegenden Gummipuffers 73 an.

[0045] Im vormontierten Zustand sowie in der Endmontage ist das Ausgleichselement 53 mittels eines in eine mittige Bohrung 80 zur Aufnahme des Schafts 41 der Verbindungsschraube 4 aufweisenden Sicherungsbügels 8 am zweiten Bauteil 2 befestigt, wobei abgebogene Enden 81, 82 des Sicherungsbügels 8 durch Öffnungsschlitze 24, 25 zu beiden Seiten der Verprägung 23 des zweiten Bauteils 2 gesteckt sind.

[0046] Im Unterschied zu den vorstehend dargestellten Ausgleichselementen wird bei dem Ausgleichselement 53 im Crashfall nur der Bauteilspalt 3 zwischen den beiden miteinander zu verbindenden Bauteilen 1, 2 verdrückt. Weiterhin treten keinerlei Klappergeräusche auf, da diese durch den Gummipuffer 73 eliminiert werden. Beim Lösen des Ausgleichselements 53 erfolgt eine automatische Zurückstellung, so dass eine problemlose Demontage und demzufolge Wiederholmontage möglich ist.

[0047] Die in den Fig. 16 bis 20 dargestellte Verbindung unterscheidet sich von der anhand der Fig. 11 bis 15 beschriebenen Verbindung nur geringfügig. Sie zeigt in Fig. 16 eine perspektivische Ansicht des mit dem ersten Bauteil 1 verbundenen Ausgleichselements 54 sowie eine Explosionsdarstellung des Ausgleichselements 54 in Verbindung mit dem zweiten Bauteil 2, in Fig. 17 eine Seitenansicht der Verbindungsvorrichtung im noch nicht verschraubten Zustand, Fig. 18 einen Schnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 17, Fig. 19 eine Unterseitenansicht der Anordnung gemäß Fig. 17 in Richtung des Pfeiles XIX und Fig. 20 einen Schnitt durch die Anordnung im verschraubten Zustand des Ausgleichselements 54.

[0048] Im Unterschied zu der vorstehend beschriebenen Verbindungsvorrichtung ist bei der Anordnung gemäß den Fig. 16 bis 20 kein Topf in das zweite Bauteil 2 eingepreßt, sondern lediglich eine Verprägung 26 zur Lagefixierung des Ausgleichselements 54 im zweiten Bauteil 2 vorgesehen. Das Ausgleichselement 54 selbst besteht aus einer Verbindungsschraube 4, einer Gewindehülse 64 mit einer Verbindungsplatte 641 und einem hohlzylindrischen Teil 640, auf das ein ringförmiger Gummipuffer 74 aufgesetzt ist. Eine Abdeckung 9 dient mit ihrem topfförmigen Hauptteil als Verdrehsicherung für die Gewindehülse 64, indem der plattenförmige Teil 641 die Gewindehülse 64 aufnimmt. Seitlich abstehende Arme 91, 92 der Abdeckkappe 9 dienen zur

Befestigung am zweiten Bauteil 2, indem Nieten 93, 94 eine kraft- und formschlüssige Verbindung mit dem zweiten Bauteil 2 herstellen.

[0049] Auch in dieser Ausführungsform wird im Crashfall nur der Toleranzspalt bzw. Bauteilspalt 3 zwischen den beiden miteinander zu verbindenden Bauteilen 1, 2 verdrückt, so dass anschließend beide Bauteile 1, 2 wieder miteinander in Kraftschluss stehen. Klappergeräusche werden durch den Gummipuffer 74 wie bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform eliminiert und eine Demontage und Wiederverwertung des Ausgleichselements 54 gemäß den Fig. 16 bis 20 ist problemlos möglich.

[0050] In den Fig. 21 bis 32 sind zwei Ausführungsbeispiele dargestellt, bei denen das Verbindungsteil der Ausgleichselemente 55, 56 aus einer die jeweilige Gewindehülse 65, 66 aufnehmenden und mit dem zweiten Bauteil 2 formschlüssig verbundenen Aufnahmhülse 75, 76 besteht.

[0051] Fig. 21 zeigt ein Ausgleichselement 55 in perspektivischer Ansicht im Zustand der Verbindung beider Bauteile 1, 2 sowie in einer Explosionsdarstellung, Fig. 22 das Ausgleichselement in einer Seitenansicht vor der Verschraubung, Fig. 23 in einem Schnitt entlang der Linie XXIII-XXIII gemäß Fig. 22, in Fig. 24 in einem Schnitt entlang der Linie XXIV-XXIV gemäß Fig. 22 und Fig. 25 das Ausgleichselement im verschraubten Zustand beider Bauteile 1, 2.

[0052] Das Ausgleichselement 55 weist eine als Konus ausgebildete Gewindehülse 65 auf, deren zylindrische Innenbohrung 650 mit einem Gewinde 651 zur Verschraubung mit dem Schaft 41 der Verbindungsschraube 4 versehen ist. Die konische Gewindehülse 65 ist in einer konischen Bohrung 750 der Aufnahmhülse 75 angeordnet, deren Außenfläche sechseckförmig ausgebildet und in eine sechseckförmige Öffnung 27 im zweiten Bauteil 2 eingesetzt ist, so dass der Kopf 752 der Aufnahmhülse 75 an der Innenseite des zweiten Bauteils 2, das heißt im Bauteilspalt 3, angeordnet ist. Nach dem Einschrauben der Verbindungsschraube 4 in das Innengewinde 651 der konischen Gewindehülse wird diese innerhalb der Bohrung 750 der Aufnahmhülse 75 in Richtung auf das erste Bauteil 1 verschoben bis die Gewindehülse 65 mit ihrem oberen Rand zur Anlage an der Innenfläche des ersten Bauteils 1 kommt.

[0053] In dieser Ausführungsform kann die Aufnahmhülse 75 als Kunststoffhülse ausgebildet werden, während die Gewindehülse 65 aus einem Kunststoff, aus Druckguß oder aus einem metallischen Drehteil bestehen kann.

[0054] Zur Verlustsicherung der in die Aufnahmhülse 75 eingesetzten Gewindehülse 65, die beide zusammen am zweiten Bauteil 2 vormontiert werden können, wird der äußere Rand 753 der Aufnahmhülse 75 heiß verstemmt und bildet dadurch eine Auskragung, die ein Herausfallen der Gewindehülse 65 aus der konischen Bohrung der Aufnahmhülse 75 verhindert.

[0055] Das in den Fig. 26 bis 32 dargestellte Ausgleichselement 56 entspricht weitestgehend dem vorstehend anhand der Fig. 21 bis 25 beschriebenen Ausgleichselement 55.

[0056] Das Ausgleichselement 56 ist in Fig. 26 im zusammengebauten Zustand sowie in einer Explosionsdarstellung, in Fig. 27 in einer Seitenansicht, in Fig. 28 in einem Schnitt entlang der Linie XXVIII-XXVIII gemäß Fig. 27 im gespannten Zustand, in Fig. 29 entlang der Linie XXIX-XXIX gemäß Fig. 27 im noch nicht verschraubten Zustand, in Fig. 30 in einem Schnitt entlang der Linie XXX-XXX gemäß Fig. 27 und in Fig. 31 und 32 als Einzelteildarstellung der Gewinde- und Aufnahmhülse dargestellt.

[0057] Im Unterschied zu dem Ausgleichselement 55 weist das Ausgleichselement 56 eine Verbindung von Ge-

windehülse 66 und Aufnahmhülse 76 auf, die aus zwei sich bei einem Spritzvorgang chemisch nicht miteinander verbindenden Kunststoffen bestehen, so daß die Gewindehülse 66 mit ihrer Außenfläche 660 an der zylindrischen Innenfläche 760 der Aufnahmhülse 76 beim Montagevorgang, d. h. beim Einschrauben der Verbindungsschraube 4 in ein in die Gewindehülse 66 eingespritztes Gewindeelement 661 entlanggleiten kann.

[0058] Fig. 29 zeigt die Verbindung im vormontierten Zustand nach dem Einschrauben der Verbindungsschraube 4 in das Gewindeelement 661 der Gewindehülse 66, während Fig. 28 den Zustand der verspannend miteinander zu verbindenden Bauteile 1, 2 nach dem Verschrauben des Ausgleichselements 56, d. h. bei angezogener Verbindungsschraube 4, zeigt. Auch in dieser Ausführungsform weist die Aufnahmhülse 76 eine sechseckförmige Außenfläche 761 auf, die in eine entsprechend sechseckförmige Öffnung 28 des zweiten Bauteils 2 eingesetzt wird.

[0059] Die Fig. 33 bis 38 zeigen ein Ausgleichselement 57, das in Fig. 33 im verschraubten Zustand und in einer Explosionsdarstellung, in Fig. 34 in einer Seitenansicht, in Fig. 35 in einem Schnitt entlang der Linie XXXV-XXXV gemäß Fig. 34 vor der Verschraubung und in Fig. 36 in einem Schnitt entlang der Linie XXXVI-XXXVI gemäß Fig. 34 im verschraubten Zustand, in Fig. 38 in einem Schnitt entlang der Linie XXXVIII-XXXVIII gemäß Fig. 34 gezeigt ist, während Fig. 37 in einer Einzelteildarstellung die Verbindung zwischen der Gewindehülse 67 und dem Verbindungsteil 77 zeigt.

[0060] In dieser Ausführungsform weist die Gewindehülse 67 ein Innengewinde 670 zur Verschraubung mit dem Schaft 41 der Verbindungsschraube 4 sowie eine Außenfläche mit abgeflachten Flächenteilen 671, 672 auf. Weiterhin ist die Außenfläche der Gewindehülse 67 mit sägezahnförmigen Raststufen 671 versehen, die in sägezahnförmige Raststufen 771 des schalenförmigen Verbindungsteils 77 eingreifen, das formschlüssig in eine Ausnehmung 291, 292 des zweiten Bauteils 2 eingesetzt ist.

[0061] Das schalenförmige Verbindungsteil 77 besteht aus zwei miteinander verbundenen Lagerschalen 772, 773, die vorzugsweise aus Kunststoff bestehen und eine polygonale Außenfläche 774 ausbilden, die in eine polygonal gleichartige Öffnung 291, 292 des zweiten Bauteils 2, im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine sechseckförmige Ausnehmung, eingesetzt sind. Dabei bildet die Ausnehmung 291, 292 im zweiten Bauteil 2 zur Aufnahme des schalenförmigen Verbindungsteils 77 einen Einsetzbereich 291 zum Einsetzen des schalenförmigen Verbindungsteils 77 und einen sich an den Einsetzbereich 291 anschließenden Befestigungsbereich 292 aus, so daß das schalenförmige Verbindungsteil 77 nach dem Einsetzen in das zweite Bauteil 2 vom Einsetzbereich 291 in den Befestigungsbereich 292 verschiebbar ist.

[0062] Nach dem Einsetzen der Verbindungsschraube 4 in die Gewindehülse 67 und deren Verschraubung mit dem Innengewinde 670 der Gewindehülse 67 wird die Gewindehülse 67 in Richtung auf das erste Bauteil 1 bewegt, so daß die sägezahnförmigen Raststufen 671 der Gewindehülse 67 an den sägezahnförmigen Raststufen 771 der miteinander verbundenen Lagerschalen 772, 773 entlanggleiten und damit stufenweise eine jeweils formschlüssige Verbindung herstellen.

[0063] Die Auslegung der Raststufen 671, 771 erfolgt nach den jeweiligen Erfordernissen, d. h. es können sowohl grobe als auch feine Raststufen ausgebildet werden.

[0064] Ein wesentlicher Vorteil des in den Fig. 33 bis 38 dargestellten Ausgleichselements 57 besteht darin, daß eine Kraftübertragung in einer Längsrichtung möglich ist. Diese

Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ermöglicht jedoch keine automatische Rückstellung zur Demontage der verspannend miteinander verbundenen Bauteile 1, 2.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum verspannenden Verbinden von zueinander beabstandeten Bauteilen, die einen Spalt zwischen ihren einander zugewandten Innenseiten ausbilden mit einer durch beide Bauteile gesteckten und sich an der Außenseite des ersten Bauteils abstützenden Verbindungsschraube und einem mit der Verbindungsschraube verschraubten, sich im verspannten Zustand beider Bauteile am zweiten Bauteil und an der Innenseite des ersten Bauteils abstützenden, den Bauteilspalt überbrückenden Ausgleichselement, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ausgleichselement (51 bis 57) eine mit der Verbindungsschraube (4) verschraubte Gewindehülse (61 bis 67) enthält, die sich im verspannten Zustand beider Bauteile (1, 2) sowohl am ersten Bauteil (1) als auch über ein Verbindungsteil (71 bis 77) am zweiten Bauteil (2) abstützt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindehülse (61 bis 67) gegenüber dem zweiten Bauteil (2) verdrehsicher abgestützt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil aus einem an der Gewindehülse (61 bis 64) und dem zweiten Bauteil (2) abgestützten Federelement (71 bis 74) besteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement aus einer zwischen einem Kragen (611) der Gewindehülse (61) und der Außenfläche des zweiten Bauteils (2) angeordneten Druckfeder (71) besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem im Bauteilspalt (3) befindlichen hohlzylindrischen Teil (610) der Gewindehülse (61) ein Feder- oder Gummiring (12) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der hohlzylindrische Teil (610) der Gewindehülse (61) ein in Längsrichtung verlaufendes erstes Formschlusselement (612) aufweist, das mit einem komplementären Formschlusselement (21) in einer der Gewindehülse (61) aufnehmenden Bohrung (20) des zweiten Bauteils (2) als Verdrehsicherung zusammenwirkt.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Teil (610) der Gewindehülse (61) in Längsrichtung verlaufende Rippen aufweist, deren Außenrand beim Durchziehen der Gewindehülse (61) durch die Öffnung (20) des zweiten Bauteils (2) deformiert werden.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Teil (610) der Gewindehülse (61) beschichtet ist und dass die Beschichtung beim Hindurchziehen der Gewindehülse (61) durch die Öffnung (20) vom zweiten Bauteil (2) abgeschabt wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement aus einem im Bauteilspalt (3) angeordneten und mit dem zweiten Bauteil (2) fest verbundenen Federblech (72) besteht, an dem die Gewindehülse (62) unmittelbar befestigt ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Federblech (72) mehrere von einem mit der Gewindehülse (62) verbundenen Mittelteil (720) abgehende und den spezifischen Einbauanforderungen angepasste Federarme (721 bis 724) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die im zweiten Bauteil (2) vorgesehene Öffnung (22) zur Aufnahme des Schaftes (40) der Verbindungsschraube (4) kleiner als der Außendurchmesser der Gewindehülse (62) ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement aus einem zwischen einem Kragen (631, 641) der Gewindehülse (63, 64) und der Außenfläche des zweiten Bauteils (2) sowie um den zylindrischen Teil (630, 640) der Gewindehülse (63, 64) angeordneten Gummipuffer (73, 74) besteht.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Gummipuffer (73) in einem von der Außenfläche des zweiten Bauteils (2) zum Bauteilspalt (3) gerichteten eingepprägten Topf (23) im zweiten Bauteil (2) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindehülse (63) einen dem Querschnitt des eingepprägten Topfes (23) angepassten Kragen (631) aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, gekennzeichnet durch einen die Gewindehülse (63) und den Gummipuffer (73) sichernden Sicherungsbügel (8), der in neben dem eingepprägten Topf (23) angeordnete Ausnehmungen (24, 25) im zweiten Bauteil (2) eingreift.
16. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Außenseite der Gewindehülse (64) eine den Gummipuffer (74) zumindest teilweise umgreifende Abdeckkappe (9) aufgesetzt und mit dem zweiten Bauteil (2) verbunden ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Abdeckkappe (9) und der Kragen (641) der Gewindehülse (64) eine im Wesentlichen übereinstimmende, die Gewindehülse (64) gegen Verdrehen beim Einschrauben der Verbindungsschraube (4) sichernde Kontur aufweisen.
18. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsteil aus einer die Gewindehülse (65, 66) aufnehmenden, mit dem zweiten Bauteil (2) formschlüssig verbundenen Aufnahmehülse (75, 76) besteht.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die mit einem Innengewinde (651) versehene Gewindehülse (65) als Konus ausgebildet und in einer konischen Bohrung (750) der Aufnahmehülse (75) angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Aufnahmehülse (75) mit einem verbreiterten Rand (752) an der Innenfläche und mit federnden Stegen (754) an der Außenfläche des zweiten Bauteils (2) abstützt.
21. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass an dem der Verbindung mit dem zweiten Bauteil (2) entgegengesetzten Ende der Aufnahmehülse (75) eine die Anordnung der Gewindehülse (65) in der Aufnahmehülse sichernde Auskragung (753) vorgesehen ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindehülse (66) und die Aufnahmehülse (76) als Zwei-Komponenten-Kunststoffein-satz ausgebildet sind und aus zwei sich chemisch nicht

miteinander verbindenden Materialien bestehen, und dass in die Gewindehülse (66) ein Gewindeelement zur Aufnahme der Verbindungsschraube (4) gespritzt ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche der Gewindehülse (66) 5 und die Bohrung der Aufnahmhülse (76) zylinderförmig ausgebildet sind.

24. Vorrichtung nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche (751, 761) der Aufnahmhülse 10 (75, 76) polygonal ausgebildet und in eine polygonal gleichartige Öffnung (27, 28) des zweiten Bauteils (2) eingesetzt ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche der Gewindehülse 15 (67) sägezahnförmige Raststufen (671) aufweist, die in sägezahnförmige Raststufen (771) eines schalenförmigen Verbindungsteils (77) eingreifen, das formschlüssig in eine Ausnehmung (291, 292) des zweiten Bauteils (2) eingesetzt ist. 20

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das schalenförmige Verbindungsteil (77) aus zwei miteinander verschweißten Lagerschalen (772, 773) vorzugsweise aus Kunststoff besteht und dass die Außenfläche des schalenförmigen Verbindungsteils (77) polygonal ausgebildet und in die polygonal gleichartige Öffnung (291, 292) des zweiten Bauteils (2) eingesetzt ist. 25

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (291, 292) im zweiten Bauteil (2) zur Aufnahme des schalenförmigen Verbindungsteils (77) aus einem Einsetzbereich (291) zum Einsetzen des schalenförmigen Verbindungsteils (77) und einem an den Einsetzbereich (291) anschließenden Befestigungsbereich (292) besteht, derart, dass das schalenförmige Verbindungsteil (77) vom Einsetzbereich (291) in den Befestigungsbereich (292) verschiebbar ist. 30 35

---

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -

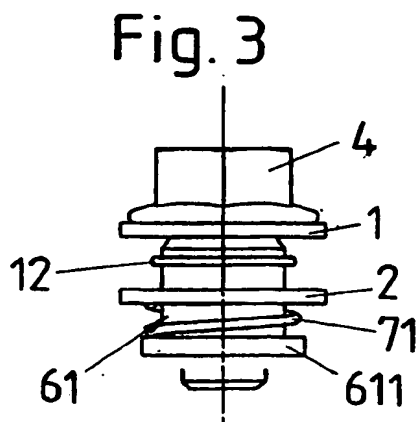
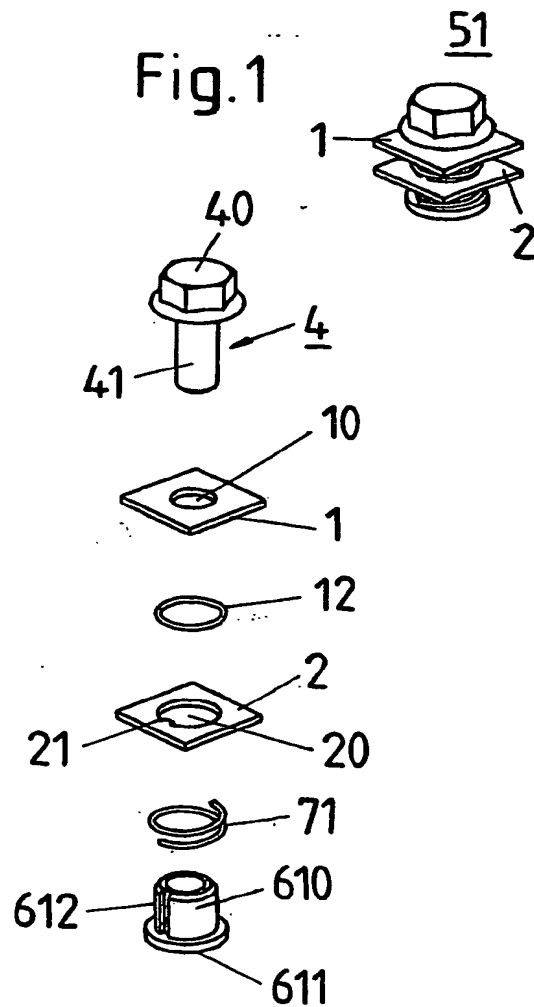
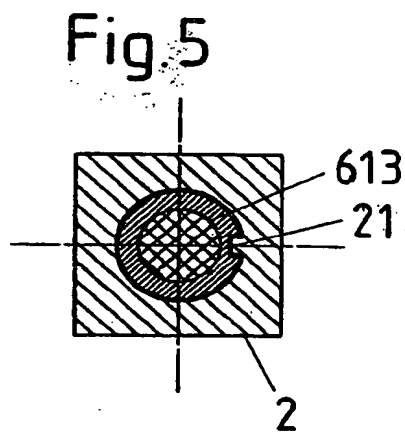
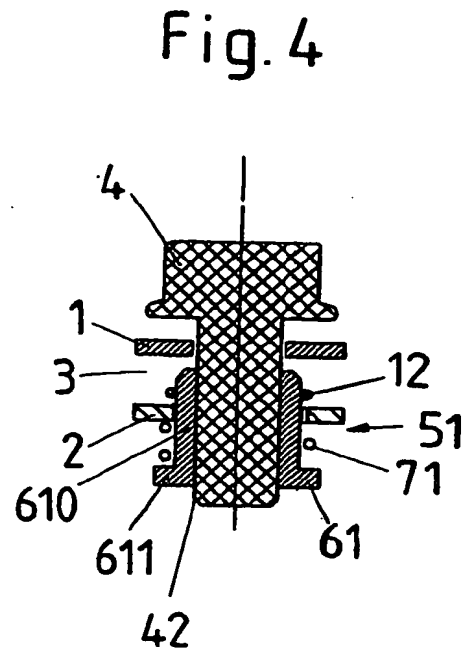
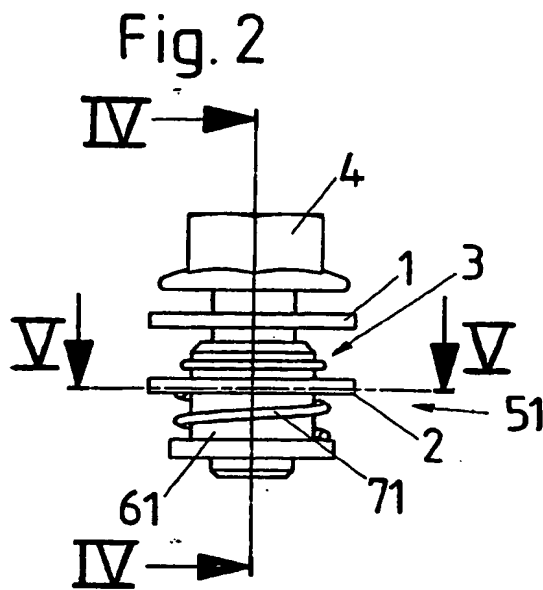


Fig. 10

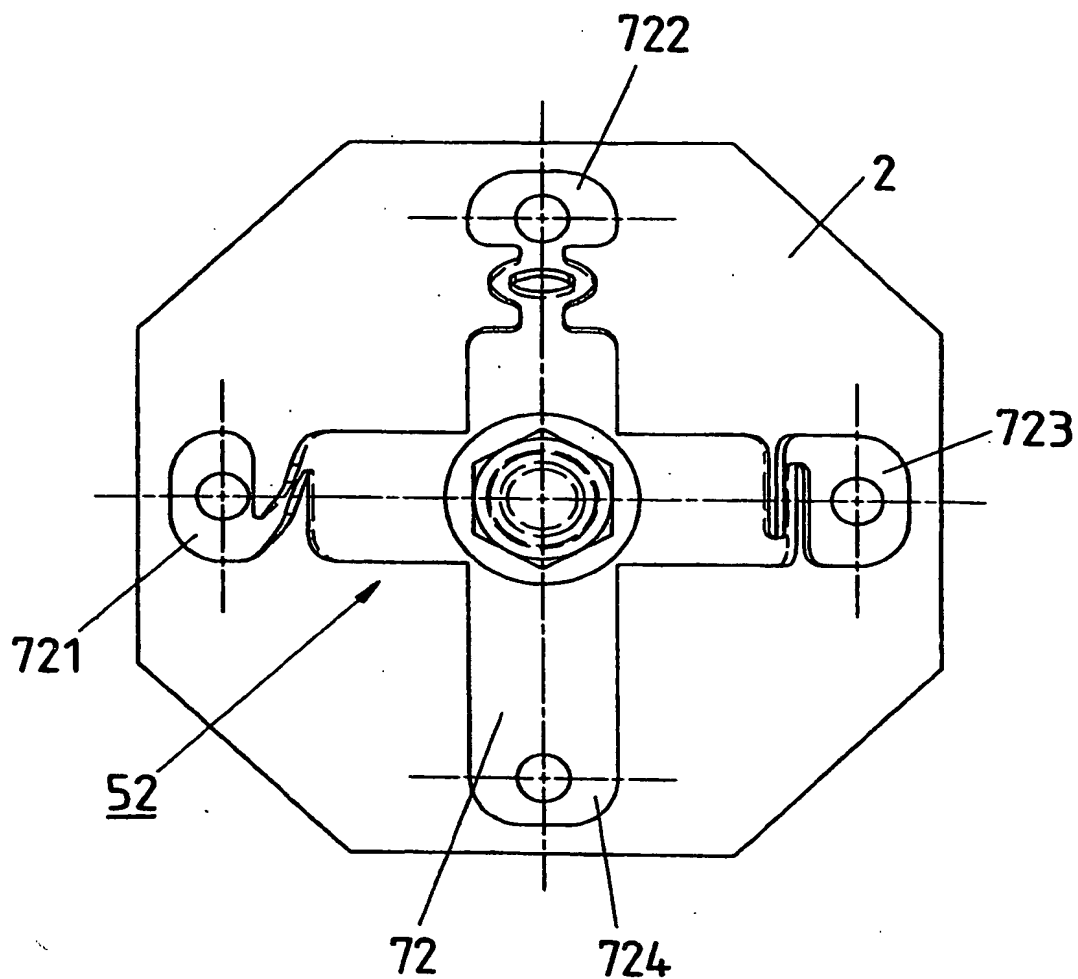


Fig. 11

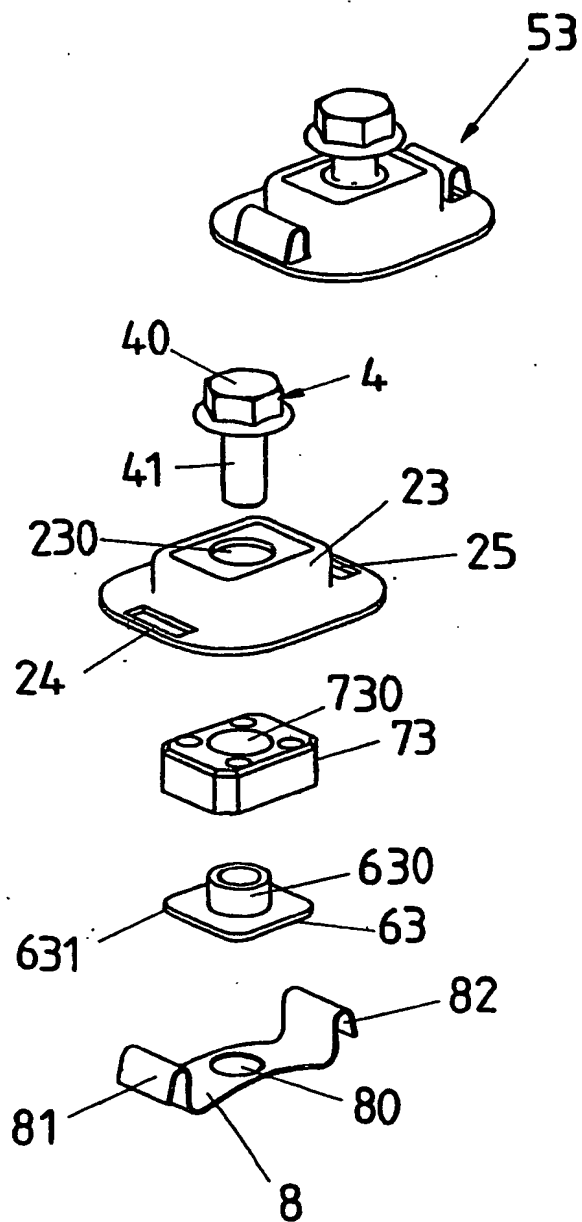


Fig. 12

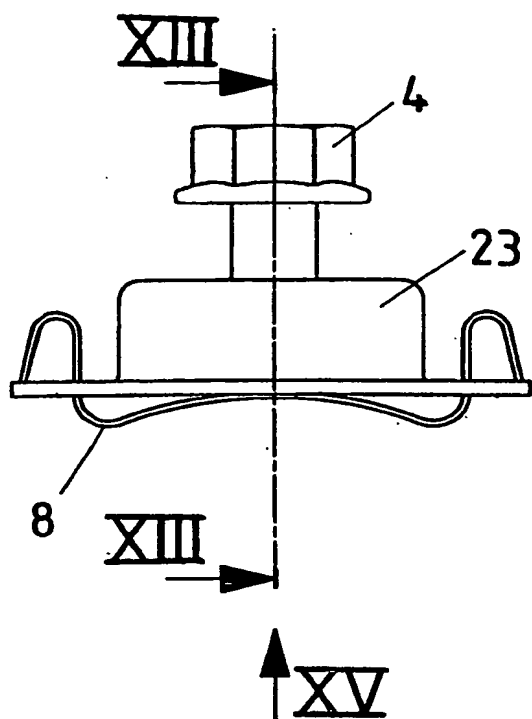


Fig. 13

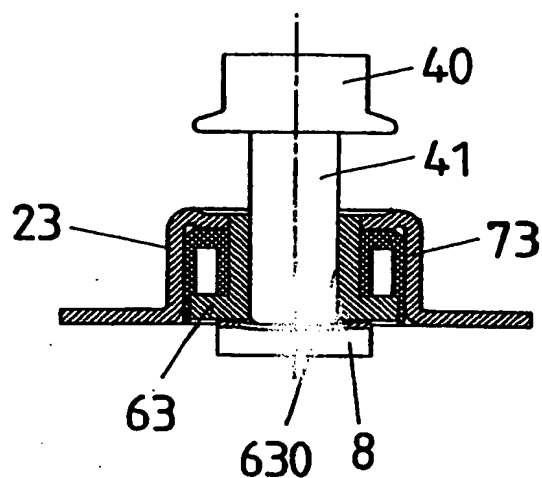


Fig. 14

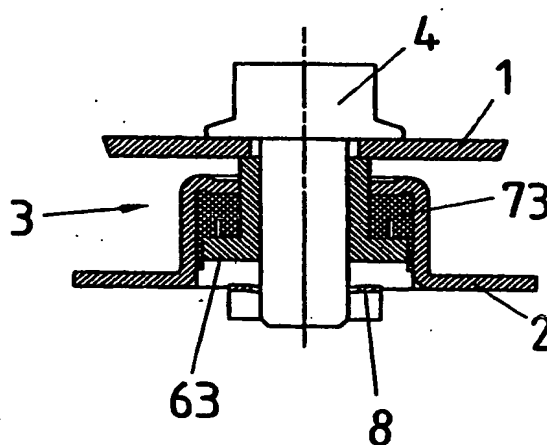


Fig. 15

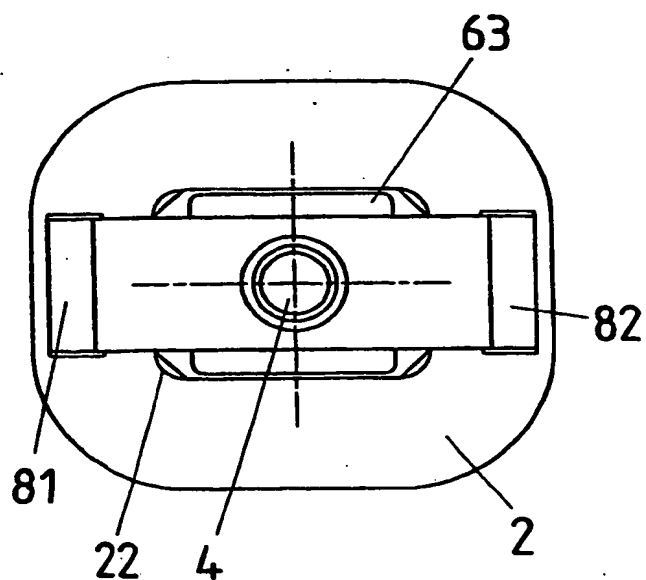


Fig. 16

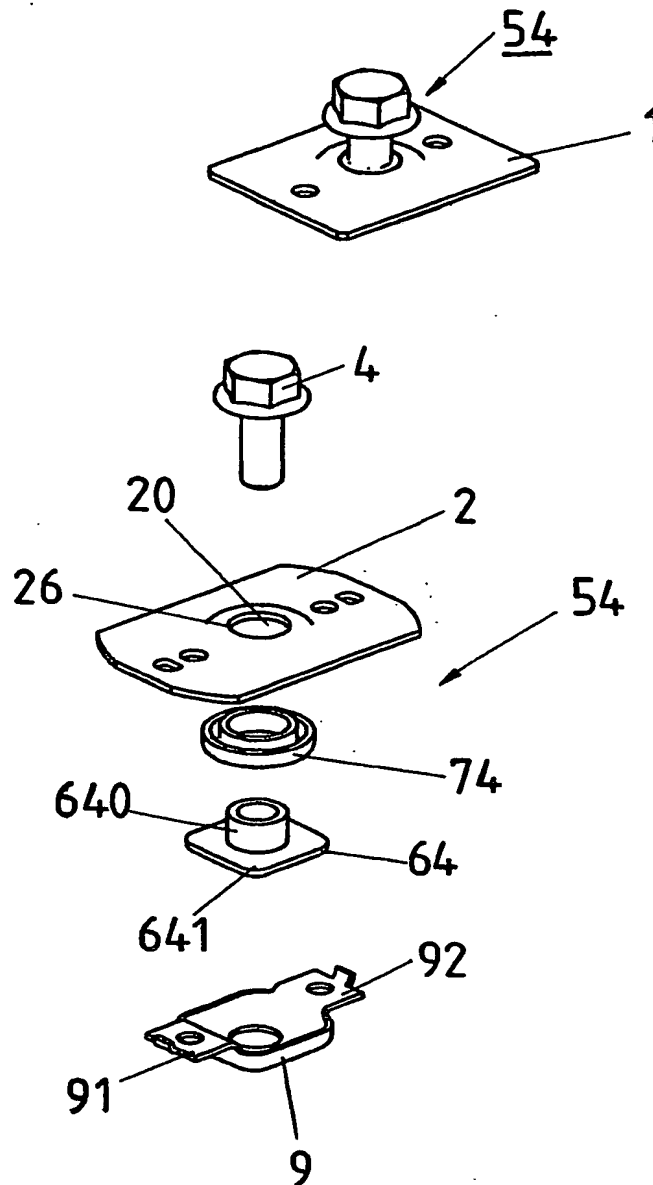


Fig. 17

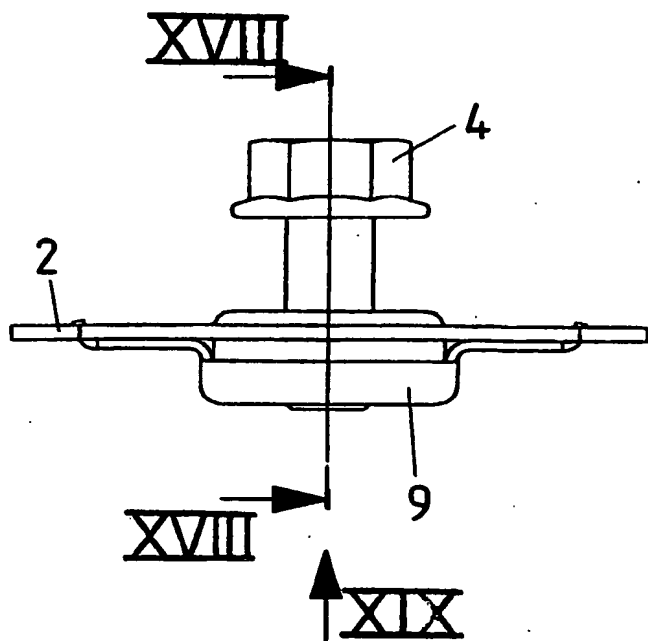


Fig. 18

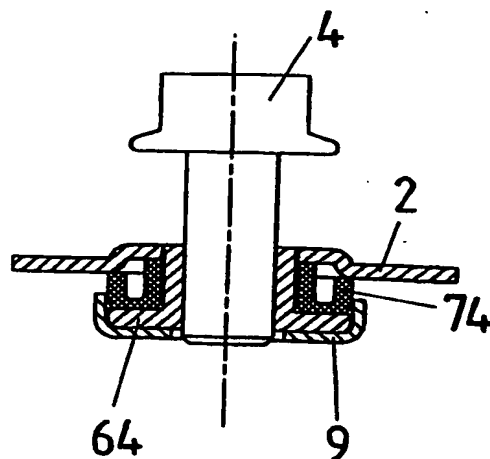


Fig. 19

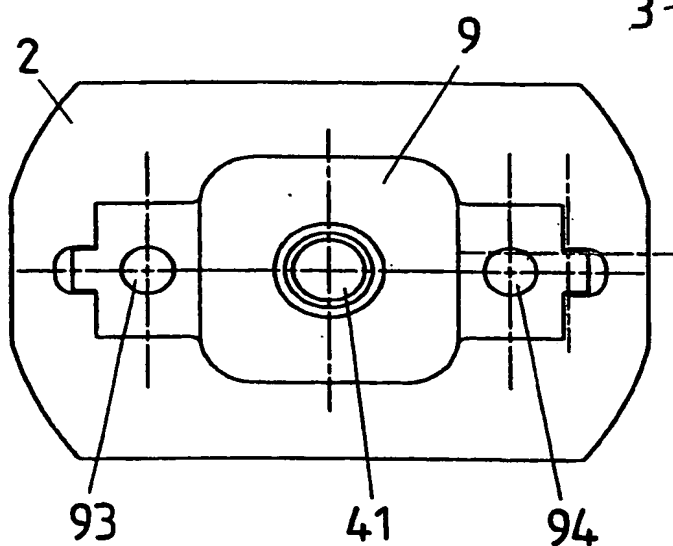


Fig. 20

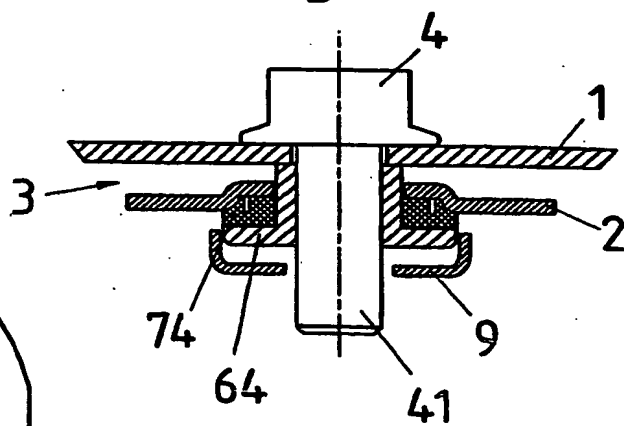


Fig. 22

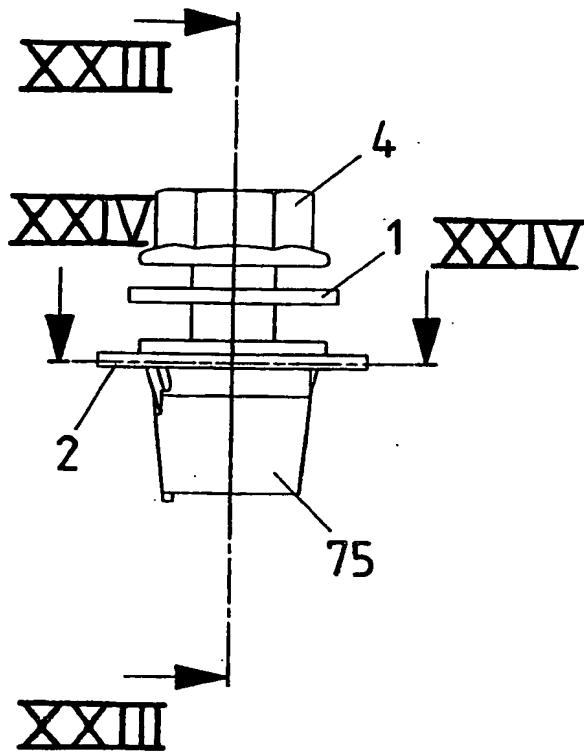


Fig. 25

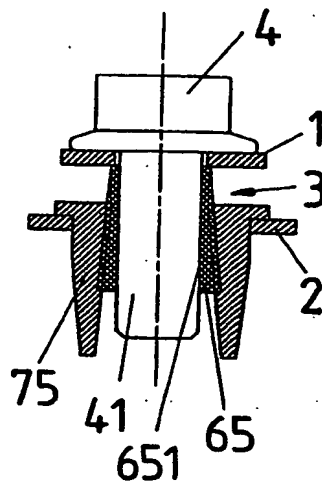


Fig. 23

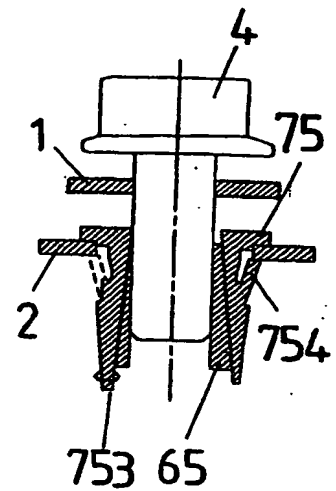


Fig. 24

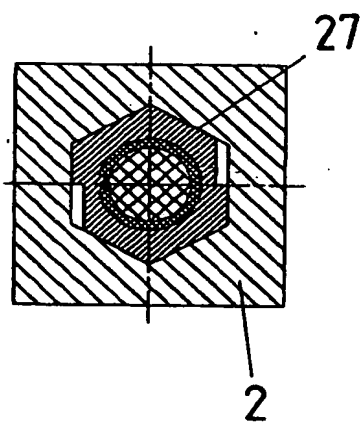


Fig. 21

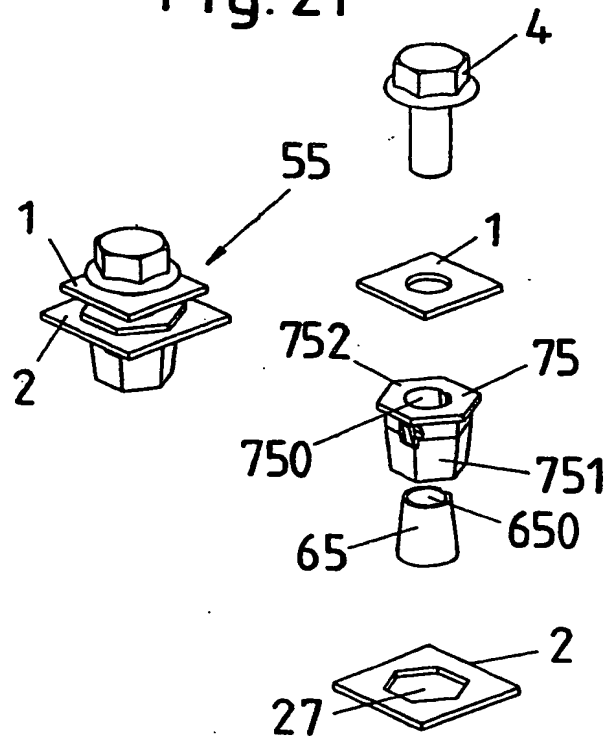




Fig. 27

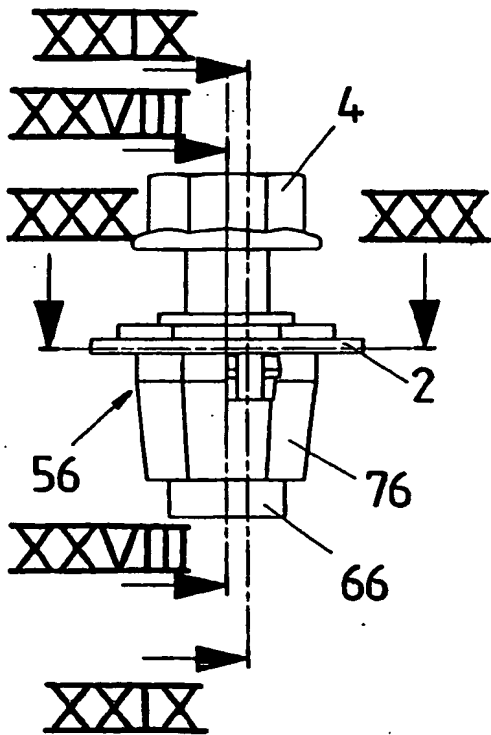


Fig. 28

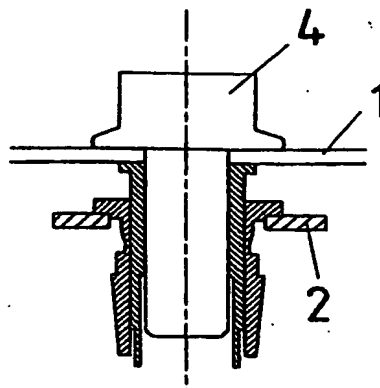


Fig. 29

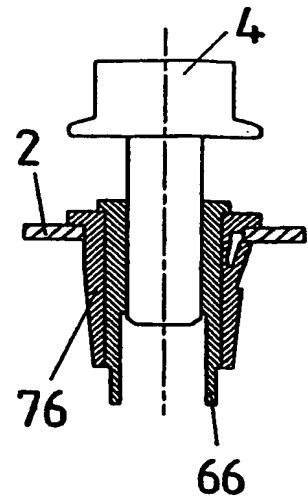


Fig. 26

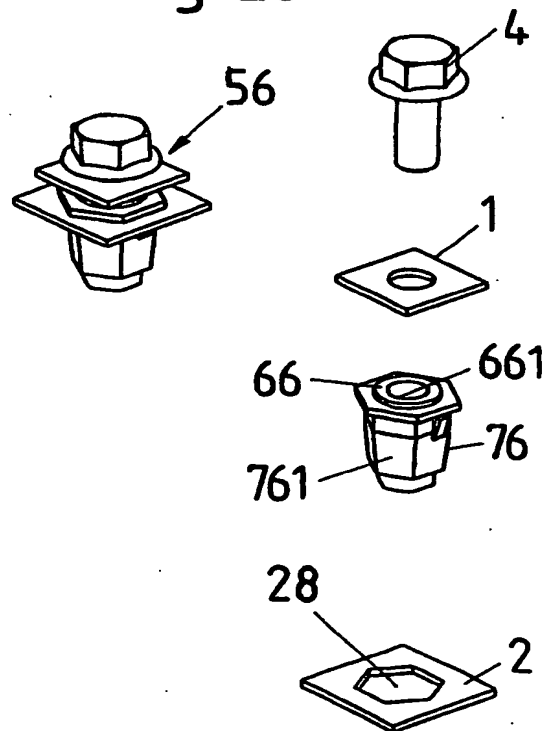


Fig. 30

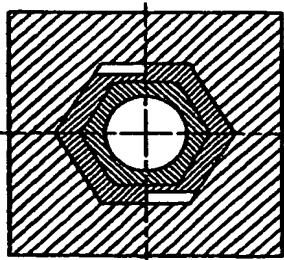


Fig. 31

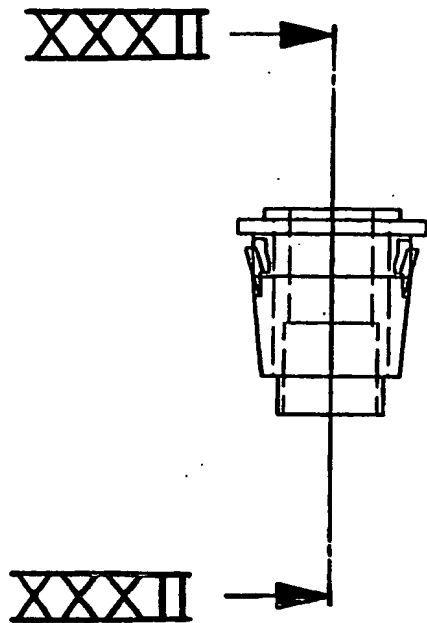


Fig. 32

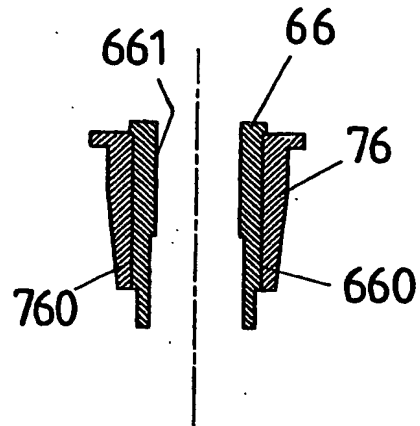
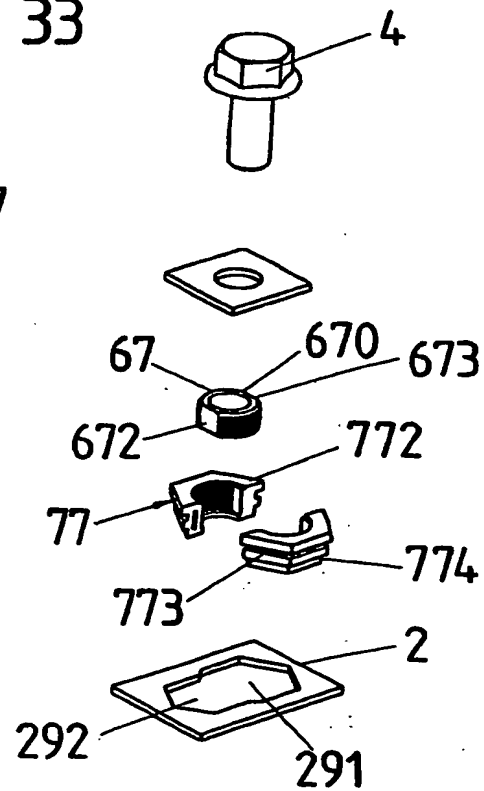


Fig. 33



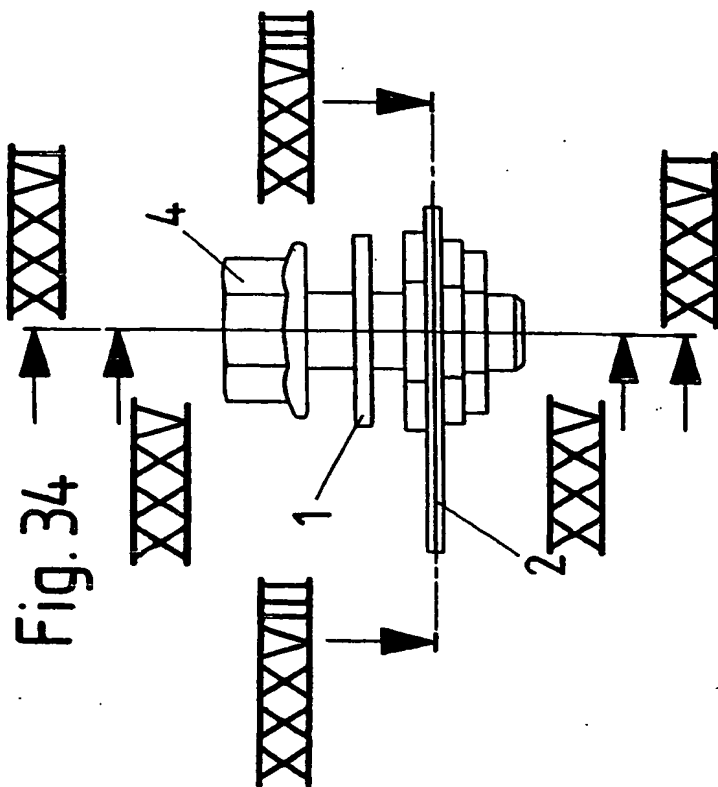


Fig. 35

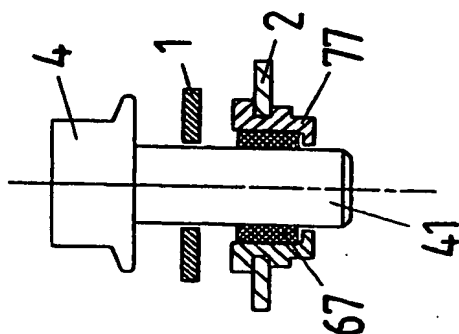


Fig. 36

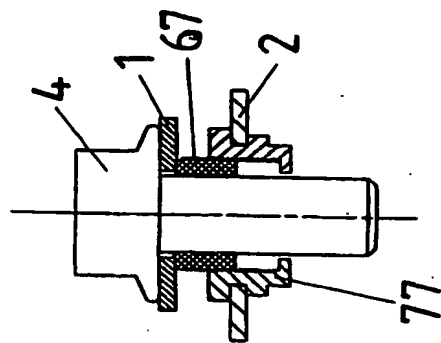


Fig. 37

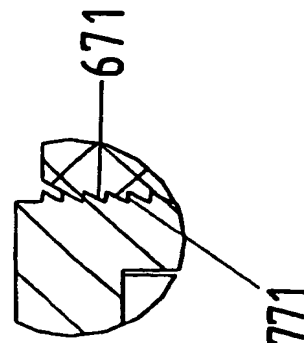


Fig. 38

